

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 2 1 日  
Date of Application:

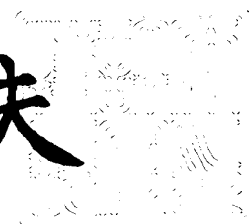
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 0 5 2 1 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 0 5 2 1 4 ]

出      願      人            大 同 メ タ ル 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 0 4 6 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 PA2002-011

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23Q 11/00  
B23Q 11/10

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式  
会社内

【氏名】 松村 秀弓

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式  
会社内

【氏名】 吉村 宏

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式  
会社内

【氏名】 村上 行洋

【特許出願人】

【識別番号】 591001282

【氏名又は名称】 大同メタル工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084227

【弁理士】

【氏名又は名称】 今崎 一司

【電話番号】 052-917-6001

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 061517

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 工作機械装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 工具又は該工具を取り付ける工具台に冷却剤を供給する冷却剤供給通路が形成された工作機械装置において、

前記冷却剤供給通路の始端部に、外部から供給される油を空気流によって霧状化する油霧化室と、該油霧化室で霧状化した油を含有する空気流で外部から供給される水を水滴化して水滴の表面に油膜が形成された油膜付水滴を生成する水滴化室と、該水滴化室で生成された油膜付水滴を放出するトップノズルと、からなる油膜付水滴生成混合器を接続し、

前記冷却剤供給通路の終端部を、該冷却剤供給通路の内径よりも小さな口径の噴射口と接続したことを特徴とする工作機械装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、工具又は該工具を取り付ける工具台に冷却剤を供給する冷却剤供給通路が形成された工作機械装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、工作物に切削加工や研削加工等の機械加工を行なう場合、加工精度の向上と工具の寿命増大を図るため、加工点近傍に向かって設けられたノズルから油やエマルジョン等の冷却剤を工作物の被加工面に液状のままかけたり、または霧状化して噴霧することにより、工作物と工具の潤滑及び加工により発生する熱の冷却を行なっている。この場合、潤滑及び冷却効果をより高めるために、工具を取り付ける取付台に冷却剤供給通路及び噴射口を設けたもの（特許文献 1）や、工具自体に冷却剤供給通路及び噴射口を設けたもの（特許文献 2）が提案されていた。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 8 - 1 4 1 8 7 7 号公報（段落 0 0 2 2、図 1）

【特許文献 2】

特開平 9 - 1 8 3 0 0 2 号公報（段落 0 0 1 2、図 1）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、工具又は取付台に冷却剤供給通路や噴射口を設けて潤滑及び冷却効果を高めることができるとしても、その冷却剤供給通路に供給される冷却剤としては、依然として、従前の水や油、エマルジョン、あるいは空気等であるため、多量の冷却剤が必要となるという問題があった。とくに、不燃性エマルジョンは劣化すると産業廃棄物として処理することが困難であるため、使用後のあるいは古くなった多量のエマルジョンの処理にコストがかかるという問題があった。一方、冷却剤の使用量を削減するために冷却剤を霧状にして噴霧する場合には、油は質量が小さいため霧状にして噴霧すると空気中に飛散し過ぎてしまい、十分な量の油が工作物の被工作面に付着せず、工作物と加工工具の潤滑や熱の冷却が十分に行われないという問題があるばかりでなく、霧状の油が飛散すると火災発生の危険性や人体への影響等が考えられ、工場環境の点でも問題があった。また、水と油の混合液を噴霧する方法においても、油分はやはり空気中に飛散し過ぎるため同様の問題があった。本発明は、上記した事情に鑑みなされたもので、その目的とするところは、工具又は該工具を取り付ける工具台に冷却剤を供給する冷却剤供給通路が形成された工作機械装置において、冷却剤の使用量を削減し、且つ環境にも良い工作機械装置を提供することにある。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、請求項 1 に係る発明においては、工具又は該工具を取り付ける工具台に冷却剤を供給する冷却剤供給通路が形成された工作機械装置において、前記冷却剤供給通路の始端部に、外部から供給される油を空気流によって霧状化する油霧化室と、該油霧化室で霧状化した油を含有する空気流で外部から供給される水を水滴化して水滴の表面に油膜が形成された油膜付水滴を生成する水滴化室と、該水滴化室で生成された油膜付水滴を放出するトップノ

ズルと、からなる油膜付水滴生成混合器を接続し、前記冷却剤供給通路の終端部を、該冷却剤供給通路の内径よりも小さな口径の噴射口と接続したことを特徴とする。このように構成することにより、油膜付水滴生成混合器によって生成された油膜付水滴がある程度の割合でそのままの形態で冷却剤供給通路を流れて再度噴射口から油膜付水滴として噴射されるので、油のみを霧状化して噴霧した場合に比べて空気中に飛散し過ぎることなく、工作物の加工面に油膜付水滴が付着するため、極めて少ない供給量で十分な潤滑及び冷却効果を奏し、また、冷却剤の飛散を抑えることができ、優れた環境を提供することができる。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。そこで、まず、工作機械装置としてタレット型旋盤の工具取付台について図 1 及び図 2 を参照して説明する。図 1 は、タレット型旋盤の工具取付台の分解斜視図であり、図 2 は、タレット型旋盤の工具取付台の正面図である。

#### 【 0 0 0 7 】

図において、タレット支持台 1 0 0 の前面側には、タレット本体 1 0 1 が所定角度ずつ確動するように設けられている。タレット本体 1 0 1 の前面には、各種工具 1 0 3 を取り付けることが可能な工具ホルダー 1 0 2 が着脱自在に固定されている。工具ホルダー 1 0 2 には、工具 1 0 3 の加工用チップ 1 0 5 に向けて冷却剤を噴射する噴射口 1 0 4 がそれぞれ設けられている。なお、タレット本体 1 0 1 及び工具ホルダー 1 0 2 には、後述する供給パイプ 1 0 8 から供給される冷却剤を各噴射口 1 0 4 に導くための供給経路（図示しない）が形成されている。

#### 【 0 0 0 8 】

一方、タレット支持台 1 0 0 の後面には、前記タレット本体 1 0 1 の軸の後端部（図示しない）を軸支する軸受部材 1 0 6 が取り付けられ、その軸受部材 1 0 6 の後面に接続具 1 0 7 が取り付けられている。接続具 1 0 7 には、前方に延びるように供給パイプ 1 0 8 が固定され、その側面に後述する油膜付水滴生成混合器 1 とフレキシブルパイプ 1 1 0 を介して連結される連結具 1 0 9 が装着されている。供給パイプ 1 0 8 の先端（前端）は、タレット本体 1 0 1 の内部に挿入さ

れ、前述したタレット本体 101 及び工具ホルダー 102 に形成される供給経路と冷却剤が漏れないように接続される構成となっている。ただし、タレット本体 101 に装着される複数の工具のうち、回転して所定の位置に停止されることにより使用に供される工具 103 に対応する供給通路とのみ接続し得る構造となっている。

#### 【0009】

上記の構成からなるタレット型旋盤の工具取付台においては、油膜付水滴生成混合器 1 から噴射される冷却剤がフレキシブルパイプ 110、供給パイプ 108 及びタレット本体 101 及び工具ホルダー 102 に形成される供給経路を通して噴射口 104 から再度工具 103 の加工チップに向けて噴射されるものである。したがって、フレキシブルパイプ 110、供給パイプ 108 及びタレット本体 101 及び工具ホルダー 102 に形成される供給経路が冷却剤を供給する冷却剤供給通路を構成するものであり、この冷却剤供給通路の始端部に油膜付水滴生成混合器 1 が接続され、冷却剤供給通路の終端部に噴射口 104 が接続されている。しかして、冷却剤供給通路を構成するフレキシブルパイプ 110、供給パイプ 108 及びタレット本体 101 及び工具ホルダー 102 に形成される供給経路は、その内径がほぼ等しくなるようにそれぞれ形成され、これらの冷却剤供給通路の内径に比べて噴射口 104 の口径が小さくなるように形成されている。

#### 【0010】

ところで、油膜付水滴生成混合器 1 によって噴射される冷却剤は、油膜付水滴が霧状化したものであるが、冷却剤供給通路に噴射された油膜付水滴は、霧状化の状態で冷却剤供給通路を前方に向かって移動するものではなく、液状化した状態で冷却剤供給通路の内壁に沿って流れるように移動して噴射口 104 に到達する。そして、噴射口 104 の口径が冷却剤供給通路の内径よりも小さく形成されているので、噴射口 104 から噴射される際に再度霧状化されて加工点に向かって噴射されるものである。そして、冷却剤供給通路を液状化して移動する際にも、油膜付水滴が水と油に完全に分離するのではなく、所定の割合で油膜付水滴の形態が保持されたまま噴射口 104 に到達して再度油膜付水滴として噴射口 104 から噴射されるものと考えられる。そして、その結果、油のみを霧状化して噴

霧した場合に比べて空气中に飛散し過ぎることなく、工作物の加工面に油膜付水滴が付着するため、極めて少ない供給量で十分な潤滑及び冷却効果を奏し、また、冷却剤の飛散を抑えることができ、優れた環境を提供することができる。

#### 【0011】

なお、図1及び図2に示す実施形態においては、タレット本体101及び工具ホルダー102に供給経路が形成された例を示したが、図3に示すように、工具ホルダー102に固定される工具103自体に供給経路111が形成されたものでも良い。図示の供給経路111には、例えば、図1の連結具109が直接接続されて2つに分岐された噴射口104から加工チップ105の表面と裏面に冷却剤を噴射する構造のものが示されているが、工具103の内部にタレット本体101及び工具ホルダー102に形成される供給経路と連通する供給経路を形成したものでも良い。

#### 【0012】

ところで、上述した冷却剤供給通路に接続される油膜付水滴生成混合器1は、図4及び図5に示す構造を有している。以下、図4及び図5を参照して油膜付水滴生成混合器1の構造について説明する。図4は、実施形態に係る油膜付水滴生成混合器1の内部を示す断面図である。図5は、油膜付水滴生成混合器1に空気、油及び水を供給する油膜付水滴供給装置94の概略図である。

#### 【0013】

図4において、油膜付水滴生成混合器1は、外部から供給される油を空気流によって霧状化する油霧化室8が形成される Fog 室形成部材2と、該 Fog 室形成部材2に連結され且つ前記油霧化室8で霧状化した油を含有する空気流で外部から供給される水を水滴化して油膜付水滴を生成する水滴化室36、61が形成されるセカンダリ Fog 室形成部材3と、該セカンダリ Fog 室形成部材3に連結され且つ生成された油膜付水滴を外部へ放出するトップノズル4と、該トップノズル4を前記セカンダリ Fog 室形成部材3に固定するノズルケース5と、から構成されている。

#### 【0014】

まず、Fog 室形成部材2の構造について図4を参照して説明する。Fog 室



形成部材 2 は、ステンレス鋼又はプラスチックで形成される角柱又は円中形状のものである。 Fog 室形成部材 2 の後端面（図の右側）中央部には、圧縮空気を供給するための空気ダクト 8 2 （図 5 参照）が接続される凹状の空気吸入口 6 が形成されている。一方、 Fog 室形成部材 2 の前端面（図の左側）中央部には、セカンダリ Fog 室形成部材 3 を挿入して取り付けるための取付凹部 7 が形成されている。空気吸入口 6 の底面から取付凹部 7 の底面にかけては、 Fog 室形成部材 2 を貫通するように油霧化室 8 が貫通されている。なお、空気吸入口 6 の内周面には、空気ダクト 8 2 をネジ止めするためのネジ溝が切られており、取付凹部 7 の内周面にも、セカンダリ Fog 室形成部材 3 をネジ止めするためのネジ溝が切られている。

#### 【 0 0 1 5 】

油霧化室 8 の両端部分には、スプレイノズル 9, 1 2 が嵌入固定されている。即ち、空気吸入口 6 側には、外部から供給された油を霧状化させるためのオイルスプレイノズル 9 が嵌入されて C 型止め輪 1 1 で固定されている。取付凹部 7 側には、外部から供給された水を水滴化するためのウォータースプレイノズル 1 2 が嵌入されて C 型止め輪 1 4 で固定されている。なお、オイルスプレイノズル 9 には、油をオイルスプレイノズル 9 内に流入させるための第 1 油流入口 1 0 が臨んでいる。また、ウォータースプレイノズル 1 2 には、水をウォータースプレイノズル 1 2 内に流入させるための水流入口 1 3 が臨んでいる。

#### 【 0 0 1 6 】

そして、 Fog 室形成部材 2 の一側面で空気吸入口 6 寄りには、油を供給するための油供給ダクト 8 7 （図 5 参照）が接続される油吸入口 1 6 が形成され、この油吸入口 1 6 の底面からは前記第 1 油流入口 1 0 に向かって油吸入通路 1 7 が形成されている。また、油吸入口 1 6 が設けられる側面と同じ側面で取付凹部 7 寄りには、水を供給するための水供給ダクト 9 2 （図 5 参照）が接続される水吸入口 1 8 が形成され、この水吸入口 1 8 の底面からは前記水流入口 1 3 に向かって水吸入通路 1 9 が形成されている。

#### 【 0 0 1 7 】

更に、 Fog 室形成部材 2 の取付凹部 7 側の端面からは、油霧化室 8 に貫通す

る L 字状の第 1 バイパス通路 2 0 が対称となる位置に 2 箇所形成されている。また、第 1 バイパス通路 2 0 の折曲がり部分から Fog 室形成部材 2 の側面にかけて閉塞部材 2 1 が挿入されている。これは、Fog 室形成部材 2 の側面から油霧化室 8 にかけて貫通する穴の外側の約半分を閉塞しているものであり、第 1 バイパス通路 2 0 を L 字状に形成するために必要なものである。即ち、L 字状に通路を形成することは不可能なため、まず Fog 形成部材室 2 の端面から通路を形成し、この通路と直交する通路を Fog 室形成部材 2 の側面から油霧化室 8 にかけて形成して T 字状の通路とし、この後、2 つの通路の交差部分から Fog 室形成部材 2 の側面にかけての通路の部分を、前述のように閉塞部材 2 1 で閉塞することによって L 字状としているものである。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、セカンダリ Fog 室形成部材 3 の構造について説明すると、セカンダリ Fog 室形成部材 3 は、ステンレス鋼又はプラスチックで円筒形状に形成されるものである。そして、セカンダリ Fog 室形成部材 3 の後端面（図示の右側）中央部には、Fog 室形成部材 2 の取付凹部 7 に挿入される取付凸部 3 0 が形成されている。また、後端面の外縁部寄りには、O リング 3 2 を嵌入するための O リング取付溝 3 1 が円状に周設され、この O リング取付溝 3 1 と取付凸部 3 0 との間には、前記第 1 バイパス通路 2 0 と接続するバイパス通路連結溝 3 8 が円状に周設されている。このバイパス通路連結溝 3 8 は、その溝中心の径寸法が前記 2 つの第 1 バイパス通路 2 0 の中心間距離寸法とほぼ同じに設定されており、その溝幅は第 1 バイパス通路 2 0 の直径とほぼ同じ寸法で形成されている。なお、取付凸部 3 0 の外周には、取付凹部 7 の内周に切られているネジ溝と噛合するネジが切られている。

#### 【 0 0 1 9 】

一方、セカンダリ Fog 室形成部材 3 の前端面（図示の左側）中央部には、ノズルケース 5 を取り付けするためその内周にネジ溝が切られているノズルケース挿入凹部 3 3 が形成されている。また、前端面の外縁部寄りには、O リング 3 5 を嵌入するための O リング取付溝 3 4 が円状に周設されている。また、前記 Fog 室取付凹部 7 の底面から取付凸部 3 0 の端面に向かって、外部から供給された水

を水滴化するための水滴化室 6 4 が貫通形成されている。水滴化室 6 4 は、上流側の第 1 水滴化室 3 6 と下流側の第 2 水滴化室 6 1 から構成されているが、下流側の第 2 水滴化室 6 1 は、前記ノズルケース挿入凹部 3 3 寄りに形成されるセカンダリオイルノズル取付部 3 7 に嵌入されるセカンダリオイルノズル 6 0 によって構成されるものである。

#### 【 0 0 2 0 】

また、前記バイパス通路連結溝 3 8 の底面からは、セカンダリフォグ室形成部材 3 の先端面に向かって、前記セカンダリオイルノズル取付部 3 7 の位置まで第 2 バイパス通路 3 9 が形成されている。この第 2 バイパス通路 3 9 は、互いに 1 8 0 度の方向に位置するように 2 箇所設けられている。また、第 2 バイパス通路 3 9 の図示左右 2 ヲ所には、該第 2 バイパス通路 3 9 とセカンダリオイルノズル取付部 3 7 とが連通するように第 1 油流入溝 4 0 と第 2 油流入溝 4 1 とが形成されている。

#### 【 0 0 2 1 】

ところで、セカンダリオイルノズル取付部 3 7 には、前述したように、セカンダリオイルノズル 6 0 が嵌入されるが、このセカンダリオイルノズル 6 0 は、ステンレス鋼又は銅合金により円筒形状に形成されるものであり、その中心には、第 2 水滴化室 6 1 が前記第 1 水滴化室 3 6 の径寸法と同じ径寸法で形成されている。また、セカンダリオイルノズル 6 0 の後端面（図の右側）寄りには、上流油流入口としての第 2 油流入口 6 2 がセカンダリオイルノズル 6 0 の外面から第 2 水滴化室 6 1 にかけて貫通形成されている。この第 2 油流入口 6 2 は、等間隔で放射状に複数箇所（4 ～ 1 2 箇所）形成されているものである。また、セカンダリオイルノズル 6 0 の前端面（図の左側）寄りには、下流油流入口としての第 3 油流入口 6 3 が第 2 油流入口 6 2 と同様、セカンダリオイルノズル 6 0 の外面から第 2 水滴化室 6 1 にかけて貫通形成されている。この第 3 油流入口 6 3 は、等間隔で放射状に複数箇所（第 2 油流入口 6 2 の約半数、即ち、2 ～ 6 箇所）形成されているものである。なお、本実施形態の場合、第 2 油流入口 6 2 の径寸法は、第 3 油流入口 6 3 の径寸法の 2 倍以上に設定されている。

#### 【 0 0 2 2 】

上記のように構成されるセカンダリオイルノズル 6 0 をセカンダリオイルノズル取付部 3 7 に挿入したときには、第 2 油流入口 6 2 と第 1 油流入溝 4 0 とが一致すると共に、第 3 油流入口 6 3 と第 2 油流入溝 4 1 とが一致する。

#### 【 0 0 2 3 】

次に、トップノズル 4 の構造について説明する。トップノズル 4 は、ステンレス鋼又はプラスチックにより円筒形状に形成され、その中心には油膜付水滴を放出するための油膜付水滴放出口 7 0 が前記第 2 水滴化室 6 1 の径寸法とほぼ同じ径寸法で形成されている。また、トップノズル 4 の後端面（図の右側）には、フランジが形成されており、このフランジの径は、前記セカンダリオイルノズル 6 0 の外径とほぼ同じ寸法に設定されている。

#### 【 0 0 2 4 】

上記したトップノズル 4 は、ノズルケース 5 によってセカンダリフォグ室形成部材 3 に取り付けられるが、このノズルケース 5 は、ステンレス鋼又は銅合金で円筒状に形成されるものである。また、後端面（図の右側）の中央部には、セカンダリフォグ室形成部材 3 のノズルケース挿入凹部 3 3 に螺着されるネジ部がその外周に形成される取付凸部 5 0 が形成されている。また、ノズルケース 5 の中心には、トップノズル 4 が挿入されるトップノズル挿入穴 5 1 が形成されている。

#### 【 0 0 2 5 】

上記のように複数の部品から構成される油膜付水滴生成混合器 1 の組み立てについて説明する。まず、セカンダリフォグ室形成部材 3 の後端面に設けられる O リング取付溝 3 1 に O リング 3 2 を装着した後、セカンダリフォグ室形成部材 3 の取付凸部 3 0 をフォグ室形成部材 2 の取付凹部 7 に螺着することにより、セカンダリフォグ室形成部材 3 をフォグ室形成部材 2 に固定する。ここで、O リング取付溝 3 1 は、その溝深さ寸法が O リング 3 2 の直径寸法より小さいため、O リング取付溝 3 1 に O リング 3 2 を装着した際、O リング 3 2 の上端部分がセカンダリフォグ室形成部材 3 の後端面から突出している。このため、セカンダリフォグ室形成部材 3 をフォグ室形成部材 2 に固定した際、O リング 3 2 が O リング取付溝 3 1 の底面とフォグ室形成部材 2 の前端面との間に挟み込まれ、これにより

フォグ室形成部材 2 とセカンダリフォグ室形成部材 3 との間の気密状態が保たれることとなる。また、C型止め輪 14 と取付凸部 30 の端面との間には、Oリング 15 が介装されるので、油霧化室 8 と第 1 水滴化室 36 とは、気密が保たれた状態で連通する。

#### 【0026】

また、セカンダリフォグ室形成部材 3 の後端面のバイパス通路連結溝 38 は、円状に周設されているため、セカンダリフォグ室形成部材 3 をフォグ室形成部材 2 に固定した際に、第 1 バイパス通路 20 は必ずバイパス通路連結溝 38 と連通することとなる。このため、第 1 バイパス通路 20 は、バイパス通路連結溝 38 を介して第 2 バイパス通路 39 と連通することとなる。

#### 【0027】

次いで、セカンダリフォグ室形成部材 3 のセカンダリオイルノズル取付部 37 にセカンダリオイルノズル 60 をノズルケース挿入凹部 33 側から挿入する。このとき、セカンダリオイルノズル 60 の第 3 油流入口 63 が先に挿入されるように挿入する。そして、セカンダリオイルノズル取付部 37 にセカンダリオイルノズル 60 を挿入した際には、前述したように、第 1 油流入溝 40 に対応する位置に第 2 油流入口 62 が位置し、第 2 油流入溝 41 に対応する位置に第 3 油流入口 63 が位置することとなる。このため、第 2 バイパス通路 39 は、第 1 油流入溝 40 と第 2 油流入口 62 及び第 2 油流入溝 41 と第 3 油流入口 63 を介して第 2 水滴化室 61 と連通することとなる。

#### 【0028】

次に、セカンダリフォグ室形成部材 3 の前端面に設けられる Oリング取付溝 34 に Oリング 35 を装着した後、トップノズル 4 をフランジ部側からセカンダリフォグ室形成部材 3 のノズルケース挿入凹部 33 に挿入する。そして、トップノズル 4 にノズルケース 5 を挿入し、ノズルケース 5 の取付凸部 50 をセカンダリフォグ室形成部材 3 のノズルケース挿入凹部 33 に螺着することにより、トップノズル 4 及びノズルケース 5 がセカンダリフォグ室形成部材 3 に固定されることとなる。ここで、Oリング取付溝 34 は、その溝深さが Oリング 35 の直径寸法より小さいため、Oリング取付溝 34 に Oリング 35 を装着した際、Oリング 3

5の上端部分がセカンダリフォグ室形成部材3の前端面から突出している。このため、ノズルケース5をセカンダリフォグ室形成部材3に固定した際、Oリング35がOリング取付溝34の底面とノズルケース5の後端面との間に挟み込まれ、これによりセカンダリフォグ室形成部材3とノズルケース5との間の気密状態が保たれることとなる。

#### 【0029】

油膜付水滴生成混合器1は、以上のように組み立てられるが、次に、この油膜付水滴生成混合器1に空気、油及び水を供給する油膜付水滴供給装置94について図5を参照して説明する。

#### 【0030】

図5において、油膜付水滴生成混合器1の空気吸入口6には、空気供給ダクト82を接続するための空気供給用継手83が螺着されており、空気供給用継手83に接続された空気供給ダクト82は、空気の流量を調整する流量調整弁81に接続されている。流量調整弁81は、空気供給ダクト82を介して空気を供給するためのコンプレッサー80に接続されている。

#### 【0031】

また、油膜付水滴生成混合器1の油吸入口16には、油供給ダクト87を接続するための油供給用継手88が螺着されており、油供給用継手88に接続された油供給ダクト87は、油量を計量する油計量バルブ86に接続されている。油計量バルブ86は、油供給ダクト87を介して油を供給するための油ポンプ85に接続され、油ポンプ85からは油の貯留してある油タンク84に油供給ダクト87が接続されている。

#### 【0032】

更に、油膜付水滴生成混合器1の水吸入口18には、水供給ダクト92を接続するための水供給用継手93が螺着されており、水供給用継手93に接続された水供給ダクト92は、水量を計量する水計量バルブ91に接続されている。水計量バルブ91は、水供給ダクト92を介して水を供給するための水ポンプ90に接続され、水ポンプ90からは水の貯留してある水タンク89に水供給ダクト92が接続されている。

**【 0 0 3 3 】**

次に、油膜付水滴生成混合器 1 に供給された空気、油及び水により、油膜付水滴生成混合器 1 内で油膜付水滴 1 0 0 が生成される過程を図 4 及び図 5 を参照して説明する。

**【 0 0 3 4 】**

まず、コンプレッサー 8 0 から供給される圧縮空気が、空気吸入口 6 からオイルスプレイノズル 9 内へ送り込まれる。また、油タンク 8 4 から供給される油が油吸入口 1 6 から油吸入通路 1 7 を通り、第 1 油流入口 1 0 からオイルスプレイノズル 9 内へ流入する。このオイルスプレイノズル 9 内へ流入した油は、前記オイルスプレイノズル 9 内で圧縮された空気の圧力により霧状化されて油霧化室 8 内へ噴出され、その後、圧縮空気と共にウォータスプレイノズル 1 2 内へ送り込まれる。このとき、霧状化されなかった油の一部は、油霧化室 8 の内周面に沿って液状のまま第 1 バイパス通路 2 0 内へ流入し、その後、バイパス通路連結溝 3 8 及び第 2 バイパス通路 3 9 を介して第 1 油流入溝 4 0 及び第 2 油流入溝 4 1 に流入する。

**【 0 0 3 5 】**

第 1 油流入溝 4 0 に流入した油は、セカンダリオイルノズル取付部 3 7 に設けられた第 2 油流入口 6 2 から第 2 水滴化室 6 1 内へ噴出される。また、第 2 油流入溝 4 1 に流入した油は、セカンダリオイルノズル取付部 3 7 に設けられた第 3 油流入口 6 3 から第 2 水滴化室 6 1 内へ噴出される。

**【 0 0 3 6 】**

このとき、第 2 油流入口 6 2 の直径は第 3 油流入口 6 3 の直径の 2 倍である上に、第 2 油流入口 6 2 が複数箇所（図示の実施形態の場合 8 箇所）設けられているのに対して、第 3 油流入口 6 3 はその半数しか設けられていないため、第 3 油流入口 6 3 には第 2 油流入口 6 2 にかかる圧力に比べて高い圧力がかかり、第 2 油流入口 6 2 に比べ第 3 油流入口 6 3 には油が流入し難い。即ち、第 2 油流入口 6 2 の方が第 3 油流入口 6 3 よりも油流入量が多くなるように形成されている。このため、第 2 バイパス通路 3 9 内の油は、まず第 2 油流入口 6 2 から第 2 水滴化室 6 1 内へ噴出され、次いで第 3 油流入口 6 3 から第 2 水滴化室 6 1 内へ噴出

されることとなる。

#### 【0037】

一方、水タンク 8 9 から供給される水が水吸入口 1 8 から水吸入通路 1 9 を通り、第 1 水流入口 1 3 からウォータスプレイノズル 1 2 内へ流入する。このウォータスプレイノズル 1 2 内へ流入した水は、油霧化室 8 からウォータスプレイノズル 1 2 内へ送り込まれた圧縮空気により水滴化されて水滴となると共に、この水滴の表面全体に霧状化された油が油膜として付着し、第 1 水滴化室 3 6 で油膜付水滴が生成される。このとき、水滴のすべてに油膜が付着するものではなく、油膜が付着していない水滴も存在している。

#### 【0038】

油膜の付着していない水滴に対しては、第 1 水滴化室 3 6 から第 2 水滴化室 6 1 に噴出された際、第 2 油流入口 6 2 から流入した油が油膜としてその表面全体に付着し、油膜付水滴となる。この時点でほとんどの水滴は油膜が付着して油膜付水滴となるが、この時点で油膜が付着していない水滴が僅かに残っていた場合でも、その水滴に対しては、第 3 油流入口 6 3 から流入した油が油膜として付着し、油膜付水滴となるため、ウォータスプレイノズル 1 2 で生成された水滴は、1 0 0 % 油膜付水滴となる。こうして生成されたすべての油膜付水滴は、油膜付水滴放出口 7 0 を通り、油膜付水滴生成混合器 1 外へ放出されることとなる。なお、本実施形態に係る油膜付水滴生成混合器 1 で生成される油膜付水滴の大きさは、 $100\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ である。

#### 【0039】

以上で、本実施形態に係る工作機械装置の工具取付台の構成の概略について説明したが、次に、本実施形態に係る冷却剤供給機構と従来の冷却剤供給機構とを対比した実験結果について図 6 乃至図 8 を参照して説明する。図 6 は、本実施形態と従来の霧状化油を噴射した場合を比較した粒径別濃度分布図であり、図 7 は、本実施形態と従来の霧状化油又はエアブローを噴射した場合を比較したエア使用量を示すグラフであり、図 8 は、本実施形態と従来のエアブローを噴射した場合を比較した加工本数と表面粗さとの関係を示すグラフである。

#### 【0040】



図6において、本実施形態に係る冷却剤供給機構（油膜付水滴）を噴射した場合と従来の霧状化油とを噴射した場合の霧状化して1 m<sup>3</sup>中の空気中に分散した粒の平均粒径（単位  $\mu\text{m}$ ）と濃度（単位  $\text{mg}/\text{m}^3$ ）との関係において、本実施形態における油膜付水滴の場合には、0.2から12.0までの範囲の各平均粒径における濃度が2.0未満であるのに対し、霧状化油の場合には、0.2から12.0までの範囲の各平均粒径における濃度が29.0～0.7の間であり、しかも、微少粒径の濃度が高くなっている。このことは、従来の霧状化油の場合には、空気中に分散する粒子が多いことを示しており、作業環境が悪いことを教示しているのに対し、油膜付水滴の場合には、空気中に分散している粒子が少なく、作業環境が良好であることを示している。なお、図6の粒径別濃度分布図は、ブラウン運動の原理を利用したピエゾ型の質量計（ANDERSEN社製）を使用して測定したものである。

#### 【0041】

次に、図7において、本実施形態の油膜付水滴を第1図乃至第3図に示す構造によって供給した場合（「油膜付水滴バイトスルー」と表示）と、油膜付水滴生成混合器1から加工点に向けて直接噴射した場合（「油膜付水滴外部供給」と表示）と、霧状化油を加工点に向けて直接噴射した場合（「霧状化油」と表示）と、エアーを加工点に向けて直接噴射した場合（「ドライ（エアーブロー）」と表示）と、の単位時間当たりの流量（単位； $\text{l}/\text{min}$ ）、換言するならばエアー使用量を比較したときに、ほぼ同じ冷却効果を得るために、エアーを加工点に向けて直接噴射する場合には、エアー圧が0.35 MPaで約550  $\text{l}/\text{min}$ の流量が必要であり、霧状化油を加工点に向けて直接噴射した場合には、エアー圧が0.60 MPaで約110  $\text{l}/\text{min}$ の流量が必要であり、油膜付水滴生成混合器1から加工点に向けて直接噴射した場合には、エアー圧が0.20 MPaで約95  $\text{l}/\text{min}$ の流量が必要であり、油膜付水滴を工具又は工具支持台を通して加工点に向けて直接噴射した場合には、エアー圧が0.20 MPaで約60  $\text{l}/\text{min}$ の流量が必要であった。このことから、本実施形態に係る油膜付水滴を工具又は工具支持台を通して加工点に向けて直接噴射した場合には、エアー使用量が最も少なくとも十分な冷却効果が得られ、ランニングコスト等が安くなり経

経済的であるという効果がある。特に、油膜付水滴を直接加工点に向けて噴射した場合と比べても経済的である。

#### 【0042】

更に、図8において、本実施形態の油膜付水滴を第1図乃至第3図に示す構造によって供給した場合（「油膜付水滴バイトスルー加工」と表示）と、油膜付水滴生成混合器1から加工点に向けて直接噴射した場合（「油膜付水滴外部供給加工」と表示）と、エアーを加工点に向けて直接噴射した場合（「ドライ（エアーブロー）加工」と表示）と、の加工本数と加工物の表面粗さ（単位；R<sub>z</sub>）との関係を比較したときに、いずれの場合も加工本数の増加に伴って表面粗さが粗くなるが、その増加率は、従来のエアーブローの場合の増加率よりも油膜付水滴の場合は少なく、しかも、油膜付水滴を噴射する場合でも、直接噴射よりもバイトスルーの方が増加率が少ないという結果になった。このことから、本実施形態に係る油膜付水滴を工具又は工具支持台を通して加工点に向けて直接噴射した場合には、十分な潤滑効果が得られるため、加工本数が増加しても表面粗さの増加率を抑制することができる効果がある。

#### 【0043】

以上、本実施形態においては、工具103又は該工具103を取り付ける工具台101、102に冷却剤を供給する冷却剤供給通路108、110が形成された工作機械装置において、前記冷却剤供給通路108、110の始端部に、外部から供給される油を空気流によって霧状化する油霧化室8と、該油霧化室8で霧状化した油を含有する空気流で外部から供給される水を水滴化して水滴の表面に油膜が形成された油膜付水滴を生成する水滴化室36、61と、該水滴化室36、61で生成された油膜付水滴を放出するトップノズル4と、からなる油膜付水滴生成混合器1を接続し、前記冷却剤供給通路108、110の終端部を、該冷却剤供給通路108、110の内径よりも小さな口径の噴射口104と接続したことにより、油膜付水滴生成混合器1によって生成された油膜付水滴がある程度の割合でそのままの形態で冷却剤供給通路108、110を流れて再度噴射口104から油膜付水滴として噴射されるので、油のみを霧状化して噴霧した場合に比べて空気中に飛散し過ぎることなく、工作物の加工面に油膜付水滴が付着する

ため、極めて少ない供給量で十分な潤滑及び冷却効果を奏し、また、冷却剤の飛散を抑えることができ、優れた環境を提供することができる。

#### 【 0 0 4 4 】

なお、上記した実施形態では、工作機械装置として、タレット型旋盤を例示したが、ボール盤やNC旋盤等の冷却剤を使用する工作機械装置であれば、どのようなものにも応用することができる。また、上記した実施形態においては、支持台 1 0 0 の内部に設けられる供給パイプ 1 0 8 にフレキシブルパイプ 1 1 0 を介して油膜付水滴生成混合器 1 を接続したものを示したが、油膜付水滴生成混合器 1 を支持台 1 0 0 の内部に収納固定して供給パイプ 1 0 8 に直接接続したものでも良い。なお、本実施形態におけるフレキシブルパイプ 1 1 0 の長さは、約 2 m 以内であれば、十分な効果を奏することが実験の結果から得られている。

#### 【 0 0 4 5 】

##### 【発明の効果】

以上、説明したところから明らかなように、請求項 1 に係る発明においては、油膜付水滴生成混合器によって生成された油膜付水滴がある程度の割合でそのままの形態で冷却剤供給通路を流れて再度噴射口から油膜付水滴として噴射されるので、油のみを霧状化して噴霧した場合に比べて空気中に飛散し過ぎることなく、工作物の加工面に油膜付水滴が付着するため、極めて少ない供給量で十分な潤滑及び冷却効果を奏し、また、冷却剤の飛散を抑えることができ、優れた環境を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

タレット型旋盤の工具取付台の分解斜視図である。

#### 【図 2】

タレット型旋盤の工具取付台の正面図である。

#### 【図 3】

工具内に冷却剤供給経路が形成された場合の工具の先端部分の側面図である。

#### 【図 4】

実施形態に係る油膜付水滴生成混合器の内部を示す断面図である。

**【図 5】**

油膜付水滴生成混合器に空気、油及び水を供給する油膜付水滴供給装置の概略図である。

**【図 6】**

本実施形態と従来の霧状化油を噴射した場合を比較した粒径別濃度分布図である。

**【図 7】**

本実施形態と従来の霧状化油又はエアーブローを噴射した場合を比較したエア－使用量を示すグラフである。

**【図 8】**

本実施形態と従来のエアーブローを噴射した場合を比較した加工本数と表面粗さとの関係を示すグラフである。

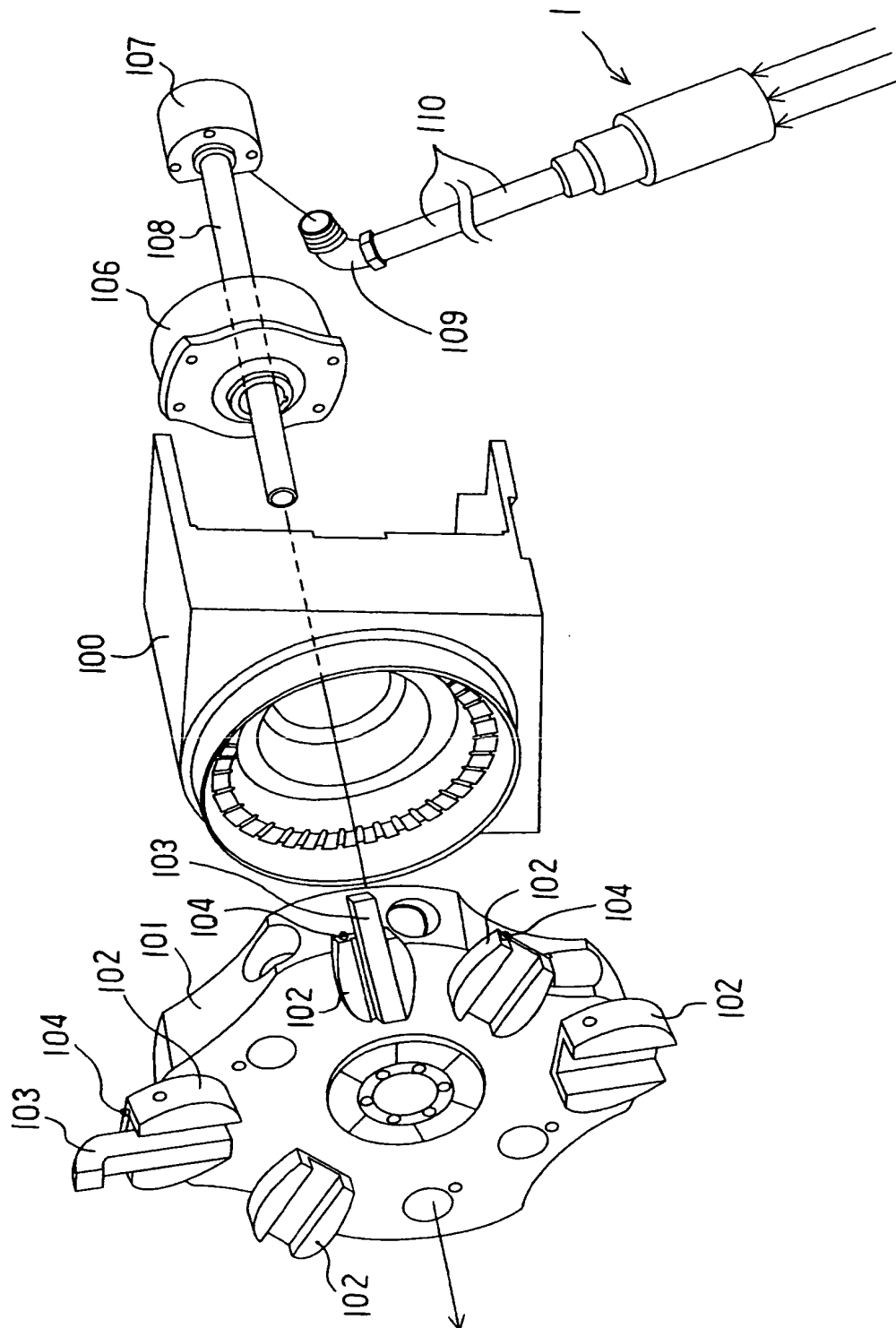
**【符号の説明】**

- 1 油膜付水滴生成混合器
- 4 トップノズル
- 8 油霧化室
- 36 第1水滴化室
- 61 第2水滴化室
- 64 水滴化室
- 100 タレット支持台
- 101 タレット本体
- 102 工具ホルダー
- 103 工具
- 104 噴射口
- 108 供給パイプ（冷却剤供給通路）
- 110 フレキシブルパイプ（冷却剤供給通路）

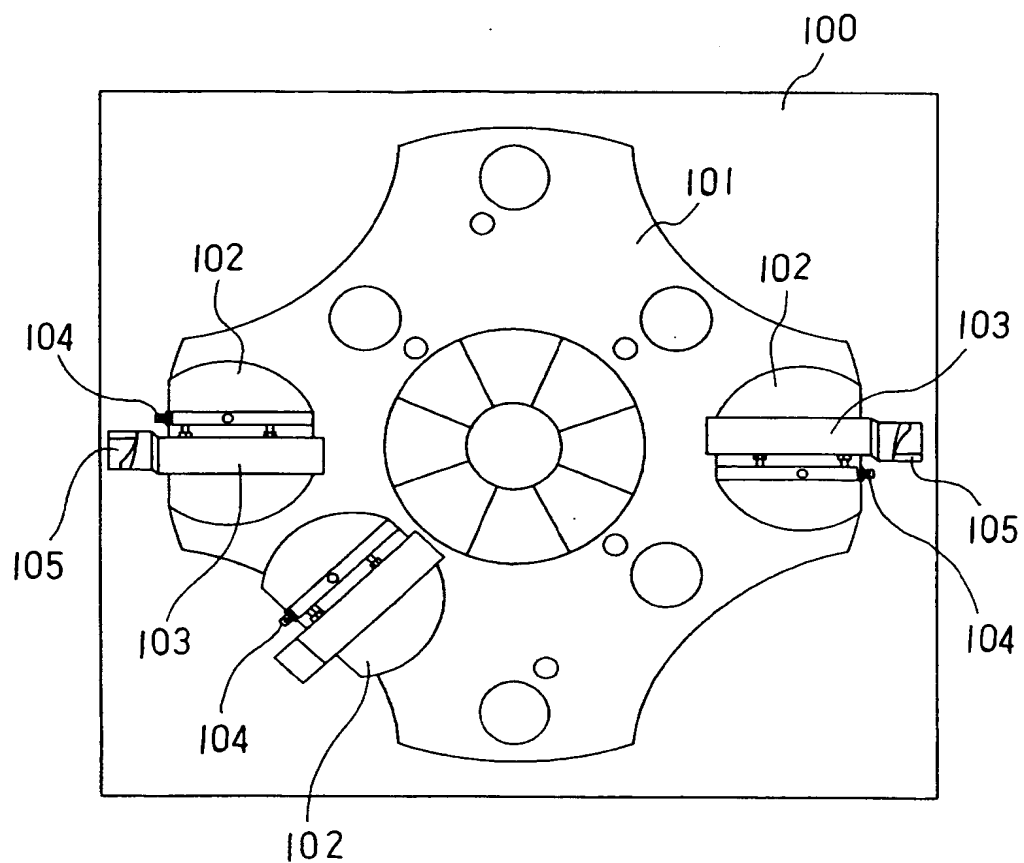
【書類名】

図面

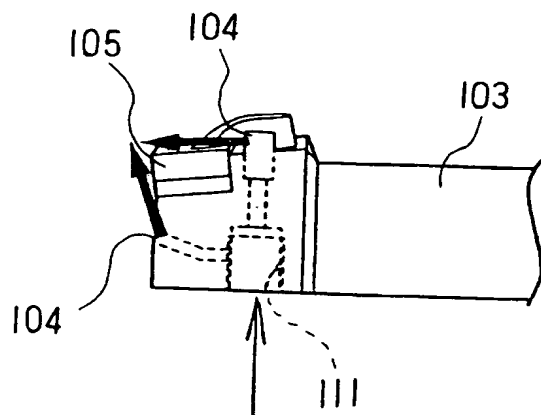
【図 1】



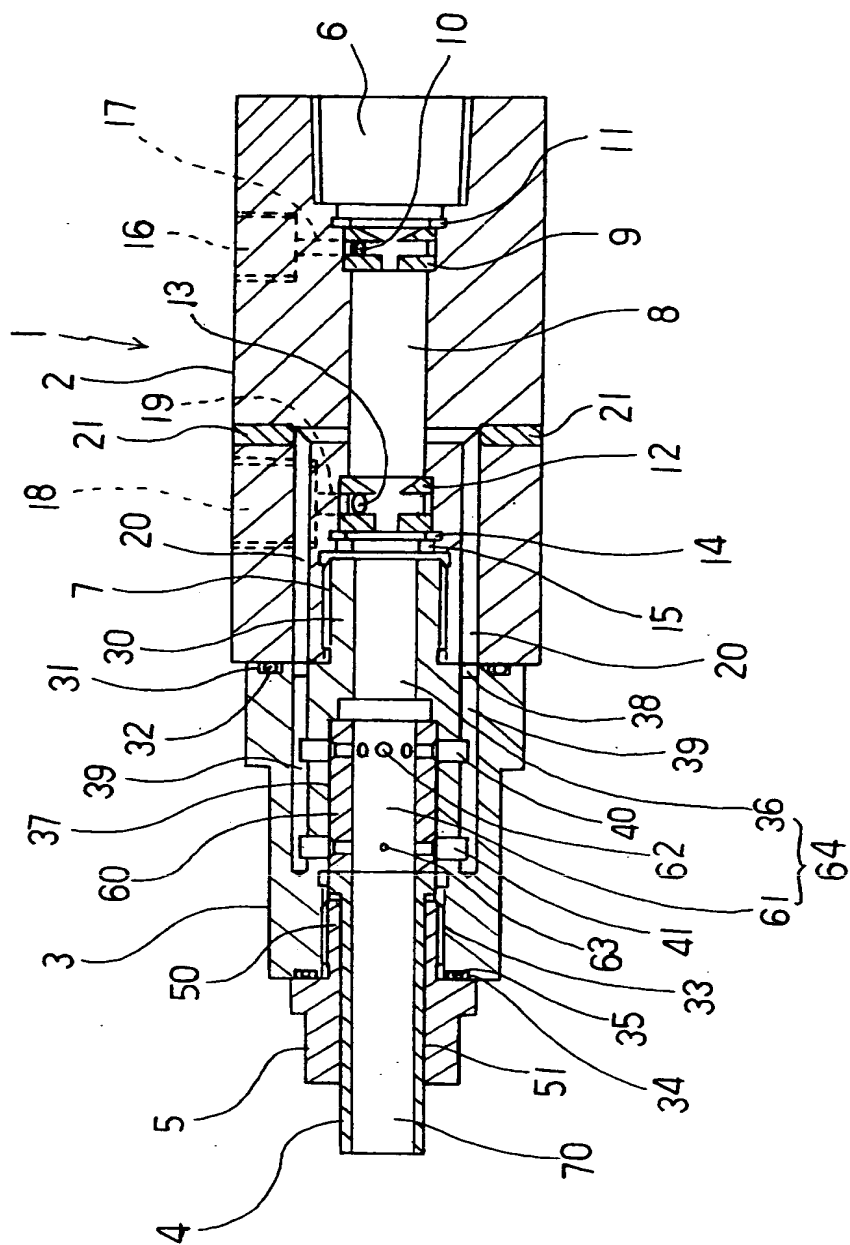
【図 2】



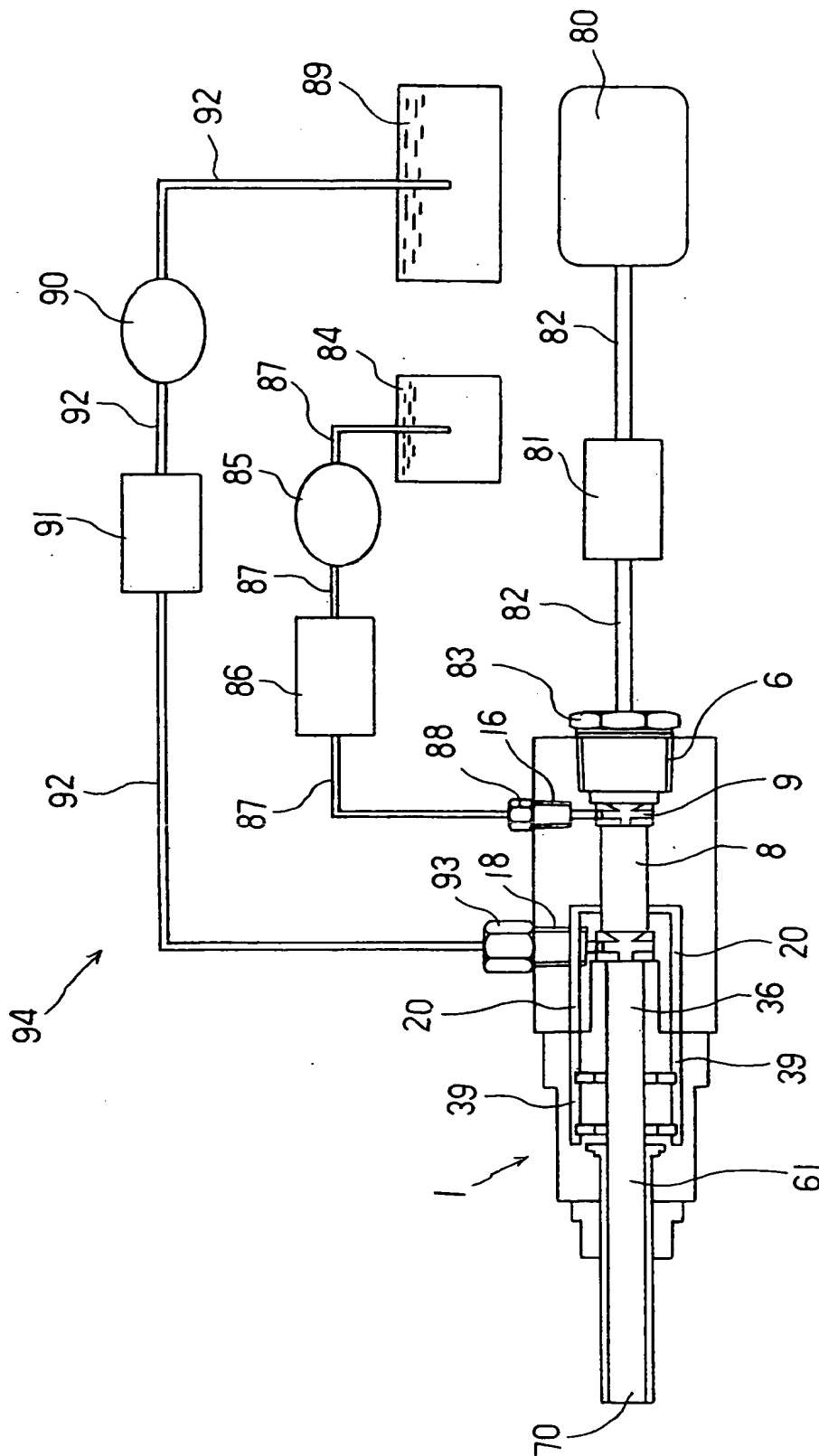
【図 3】



【図 4】

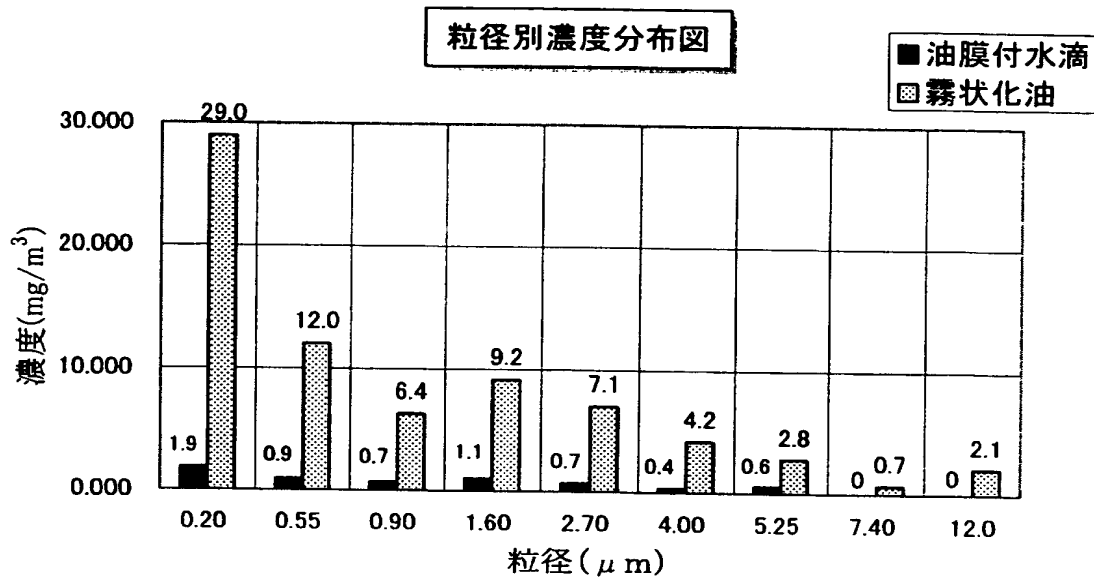


【図 5】

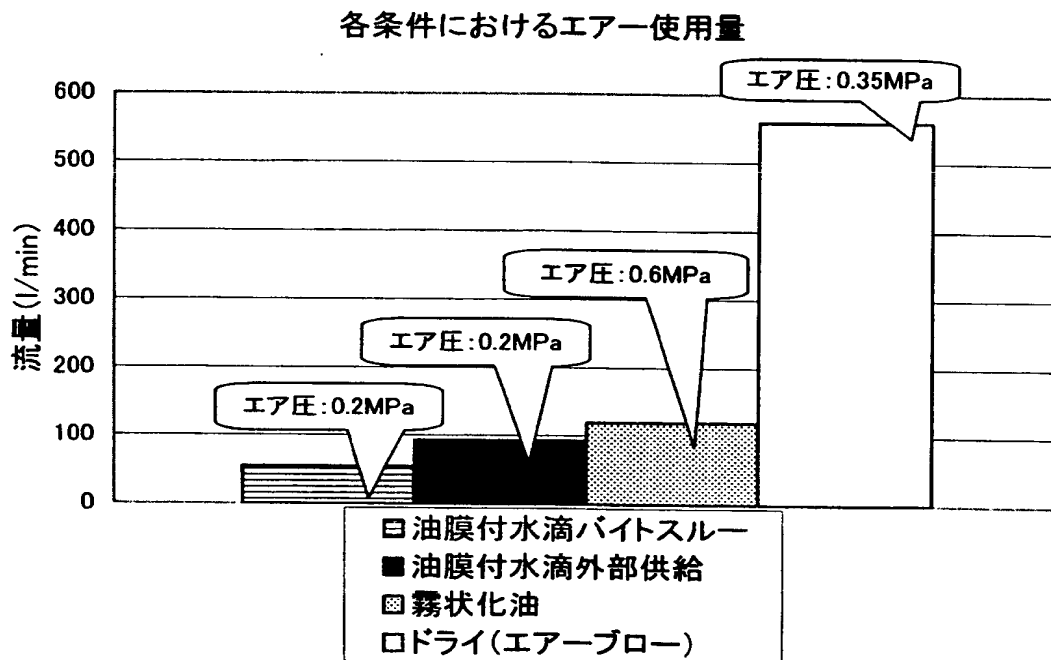




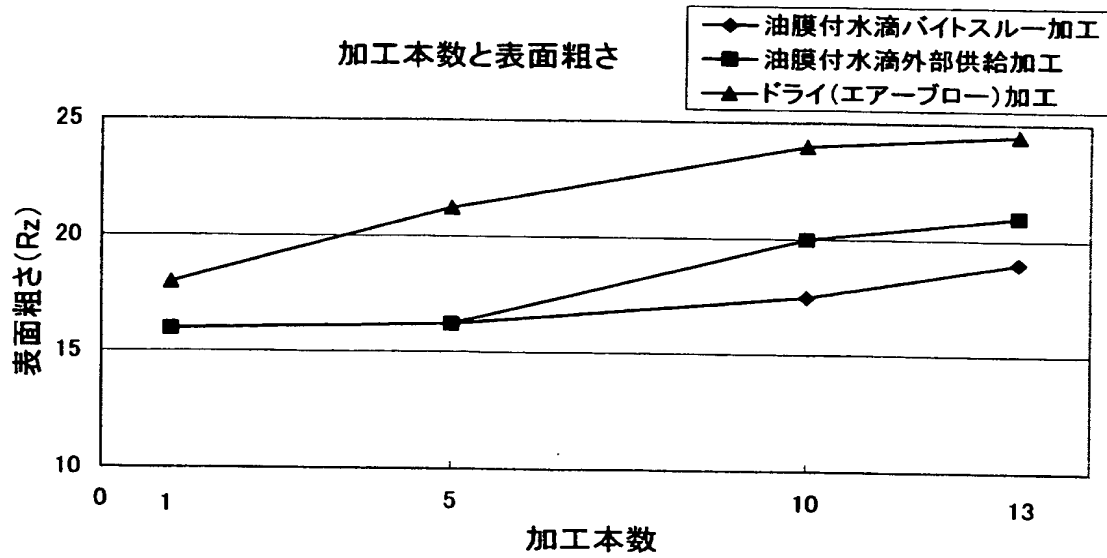
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 工具又は該工具を取り付ける工具台に冷却剤を供給する冷却剤供給通路が形成された工作機械装置において、冷却剤の使用量を削減し、且つ環境にも良い工作機械装置を提供する。

【構成】 冷却剤供給通路 1 0 8, 1 1 0 の始端部に、油膜付水滴生成混合器 1 を接続し、冷却剤供給通路 1 0 8, 1 1 0 の終端部を、該冷却剤供給通路 1 0 8, 1 1 0 の内径よりも小さな口径の噴射口 1 0 4 と接続したことにより、油膜付水滴生成混合器 1 によって生成された油膜付水滴がある程度の割合でそのままの形態で冷却剤供給通路 1 0 8, 1 1 0 を流れて再度噴射口 1 0 4 から油膜付水滴として噴射されるので、油のみを霧状化して噴霧した場合に比べて空気中に飛散し過ぎることなく、工作物の加工面に油膜付水滴が付着するため、極めて少ない供給量で十分な潤滑及び冷却効果を奏し、また、冷却剤の飛散を抑えることができ、優れた環境を提供することができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 0 5 2 1 4
受付番号	5 0 2 0 1 5 7 5 8 3 1
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 2 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年10月21日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 0 5 2 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 1 0 0 1 2 8 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 2 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県名古屋市北区猿投町 2 番地

氏 名

大同メタル工業株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 2 年 9 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市中区栄二丁目 3 番 1 号 名古屋広小路ビルデ  
ング 1 3 階

氏 名

大同メタル工業株式会社